

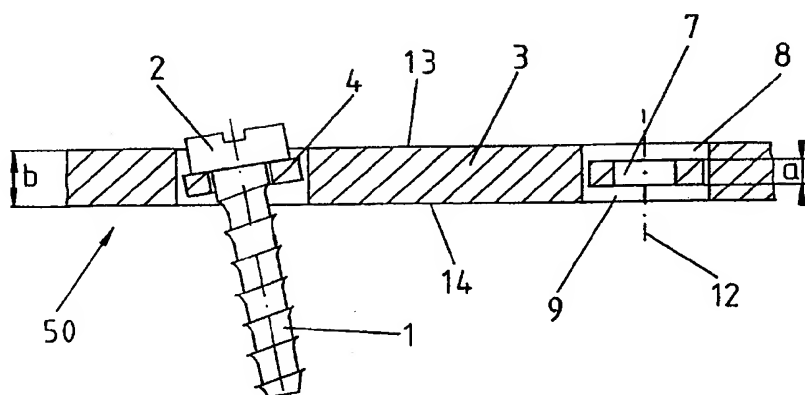
**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>A61B 17/80, A61F 2/44</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/59492</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 25. November 1999 (25.11.99)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/CH98/00208 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 19. Mai 1998 (19.05.98)  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser CA US):</b> SYNTHES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002 Chur (CH).  <b>(71) Anmelder (nur für CA):</b> SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301-1222 (US).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> FRIGG, Robert [CH/CH]; Mattengasse 8, CH-2544 Bettlach (CH).  <b>(74) Anwalt:</b> LUSUARDI, Werther; Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, CA, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

**(54) Title:** OSTEOSYNTHETIC IMPLANT WITH AN EMBEDDED HINGE JOINT

**(54) Bezeichnung:** OSTEOSYNTHETISCHES IMPLANTAT MIT EINGELASSENER GELENKVERBINDUNG



**(57) Abstract**

The invention relates to a device comprising an osteosynthetic implant or implant part and at least a joint (10) connected to the implant or the implant part. Each joint (10) comprises at least one flat disc or annular pivoting element (4; 16) and each pivoting element (4; 16) includes two flat rod-shaped connecting elements (5; 15) placed on an axis located outside the outer periphery of the pivoting element (4; 16) and forming the axes of rotation. A pivoting element (4; 16) is pivotally connected to the implant or the implant part by means of a connecting element (5; 15). The joint (10) can be used to receive a bone fixing element (1; 19) depending on its embodiment.

# **(57) Zusammenfassung**

Vorrichtung, welche ein osteosynthetisches Implantat oder Implantatteil und mindestens ein mit dem Implantat oder Implantatteil verbundenes Gelenk (10) umfasst. Jedes Gelenk (10) umfasst mindestens ein flaches platten- oder ringförmiges Schwenkelement (4; 16) und pro Schwenkelement (4; 16) zwei flache stabförmige Verbindungsmittel (5; 15), welche in einer Achse (11; 18, 36; 37) liegend am äusseren Umfang des Schwenkelementes (4; 16) angebracht sind und die Drehachsen bilden. Ein Schwenkelement (4; 16) ist mittels der Verbindungsmittel (5; 15) mit dem Implantat oder Implantatteil drehbar verbunden. Je nach Ausführungsart des Gelenkes (10) dient dieses zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels (1; 19).

## **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## OSTEOSYNTHETISCHES IMPLANTAT MIT EINGELASSENER GELENKVERBINDUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung, welche ein osteosynthetisches Implantat oder Implantatteil und mindestens ein mit dem Implantat oder Implantatteil verbundenes Gelenk umfasst, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Winkelstabile Längsträger wie Platten und Stäbe usw. verbreiten sich immer weiter in der Osteosynthese. Vorteile bieten sie vor allem bei der Frakturbehandlung in Gelenksnähe oder bei der Schraubenverankerung in der Wirbelsäule. Werden nur kurze Schrauben verwendet, können diese in einem vorgegebenen Winkel in den Längsträger eingesetzt werden. Müssen jedoch längere Schrauben angewendet werden, kann eine systembedingte Richtungsvorgabe der Schraube problematisch sein. Um diese Problematik zu umgehen, wurden spezielle Kugelgelenke (z.B. im Wirbelsäulenbereich) entwickelt. Aus dem Stand der Technik sind auch speziell gestaltete Bohrungen zur Aufnahme von entsprechend gestalteten Schraubenköpfen bekannt, wodurch eine gewisse richtungsunabhängige Blockierung der Knochenschraube in der Knochenplatte ermöglicht wird. Eine Knochenplatte mit solchen speziell gestalteten Schraubenlöchern und entsprechend geformten Schraubenköpfen ist aus der DE 195 48 395 bekannt.

Weder Kugelgelenke noch Schraubenkopfformen mit entsprechend gestalteten Bohrungen in den Implantatteilen haben sich als optimale Lösungen für das oben erwähnte Problem der systembedingten Richtungsvorgabe für Knochenschrauben erwiesen. Entweder sind die Konstruktionen zu komplex, oder die Belastbarkeit der Verbindung ist ungenügend. Je nach Indikationsort sind diese bekannten Konstruktionen auch zu voluminös.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine flache Gelenkverbindung zu schaffen, die es ermöglicht, ein Implantatteil z.B. eine Knochenschraube einfach oder doppelt kardanischeschwenkbar mit einem weiteren Implantatteil z.B. einer Knochenplatte zu verbinden.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung, bestehend aus einem osteosynthetisches Implantat oder Implantatteil und mindestens einem mit dem Implantat oder Implantatteil verbundenen Gelenk, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst die innerhalb eines osteosynthetischen Implantates liegende Gelenkverbindung zwei flache stabförmige Verbindungsstege, welche einander in einer Achse gegenüberliegen

und mit den aussenliegenden Seiten am Implantat oder Implantatteil und mit den innenliegenden Seiten an einem platten- oder ringförmiges Schwenkelement angebracht sind. Das Schwenkelement ist über die Verbindungsstege um die durch die Verbindungsstege gebildete Drehachse schwenkbar in einer Bohrung des Implantates oder Implantatteils angebracht.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der oben beschriebenen Ausführungsform nur darin, dass Implantat oder Implantatteil und das aus Verbindungsstegen und Schwenkelement bestehende Gelenk einteilig sind.

Wiederum eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der oben beschriebenen Ausführungsform nur darin, dass die beiden flachen stabförmigen Verbindungsmittel so dimensioniert sind, dass sie mittels plastischer Verformung eine winkelstabile gegenüber dem Implantat oder Implantatteil verdrehte Position des Schwenkelementes zulassen.

Eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der oben beschriebenen Ausführungsform nur darin, dass anstelle der Verbindungsstege zwischen dem platten- oder ringförmigen Schwenkelement und dem Implantat oder Implantatteil Schwenkachsen so angebracht sind, dass das

Schwenkelement konzentrisch in einer Bohrung des Implantates oder Implantatteils gelagert und um die Schwenkachsen drehbar ist.

Wiederum eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen nur dadurch, dass das Schwenkelement eine Dicke a aufweist, die geringer als die Dicke b des Implantates oder der die Gelenkverbindung aufnehmenden Wand des Implantates ist.

Wiederum eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen nur darin, dass zwei Schwenkelemente so ineinander angeordnet sind, dass das äussere Schwenkelement in der Bohrung im Implantat oder Implantatteil angebracht ist und innerhalb einer Bohrung im äusseren Schwenkelement ein weiteres inneres Schwenkelement drehbar gelagert ist.

Wiederum eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen nur darin, dass bei zwei ineinanderliegenden Schwenkelementen deren durch die stabförmigen Verbindungsmittel gegebenen Drehachsen um  $90^\circ$  versetzt sind.

Wiederum eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen nur dadurch, dass die

Schwenkelemente bis auf die Verbindungsstege durch Schlitze vom Implantat oder Implantatteil getrennt sind und diese Schlitze kreisringförmig sind.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Gelenkverbindung in eine Knochenplatte integriert ist.

Wiederum eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Gelenkverbindung in einen Aufnahmekopf zur Verbindung einer Pedikelschraube mit einem Längsträger innerhalb eines Wirbelsäulenfixationssystems integriert ist.

Wiederum eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass je eine Gelenkverbindung in der Oberseite und in der Unterseite eines Wirbelsäulenkörpers integriert ist.

Der Wirbelsäulenkörper kann in einer weiteren Ausführungsform so gestaltet sein, dass das die beiden Wirbelkörper-Endplatten verbindende Element ein Stab ist, welcher an seinen beiden Enden senkrecht zu den Drehachsen der erfindungsgemässen Gelenke mit den inneren Schwenkelementen verbunden ist. Die an die Wirbelkörper angrenzenden Wirbelkörper-Endplatten sind als ovale Ringe ausgebildet und mit den Verbindungsstegen der äusseren

Schwenkelemente verbunden. Die beiden Wirbelsäulen-Endplatten sind somit je durch ein Gelenk um je mindestens eine Drehachse schwenkbar mit dem Stab verbunden.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen darin, dass das Schwenkelement mit einer Bohrung zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels, speziell mit einer Knochenschraube oder einer Pedikelschraube versehen ist.

Wiederum eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung unterscheidet sich von der vorangehend beschriebenen Ausführungsform dadurch, dass die Bohrung im Schwenkelement zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels konisch ausgebildet ist und das Knochenfixationsmittel bzw. die Knochenschraube oder die Pedikelschraube einen Schraubenkopf mit einem entsprechenden Konus aufweist und damit eine winkelstabile Verbindung zwischen Implantat oder Implantatteil und Knochenfixationsmittel herstellbar ist.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zeichnet sich gegenüber der vorangehend beschriebenen Ausführungsform dadurch aus, dass die Bohrung im Schwenkelement ein Innengewinde aufweist und das Knochenfixationsmittel bzw. die Knochenschraube oder die Pedikelschraube am Schraubenkopf mit einem entsprechenden Aussengewinde versehen ist und damit eine winkelstabile Verbindung zwischen Implantat oder Implantatteil und Knochenfixationsmittel herstellbar ist.



Eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zeichnet sich gegenüber der vorangehend beschriebenen Ausführungsform dadurch aus, dass das Knochenfixationsmittel bzw. die Knochenschraube oder die Pedikelschraube mit einem spreizbaren Kopf versehen ist und mittels einer Klemmschraube die Teile dieses spreizbaren Kopfes passgenau gegen die Wandung der Bohrung gepresst werden und damit eine winkelstabile Verbindung zwischen Implantat oder Implantatteil und Knochenfixationsmittel herstellbar ist.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zeichnet sich gegenüber der vorangehend beschriebenen Ausführungsform dadurch aus, dass die Bohrung im Schwenkelement ein konisches Innengewinde aufweist und das Knochenfixationsmittel bzw. die Knochenschraube oder die Pedikelschraube am Schraubenkopf mit einem entsprechenden konisches Aussengewinde versehen ist und damit eine winkelstabile Verbindung zwischen Implantat oder Implantatteil und Knochenfixationsmittel herstellbar ist.

Wiederum eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Gelenkverbindung mit einem Aufnahmekopf zur Verbindung mit einem Längsträger innerhalb eines Wirbelsäulenfixationssystems und einer Pedikelschraube einteilig hergestellt ist.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass dank der erfindungsgemässen Gelenkverbindung eine geringere Bauhöhe und eine einfachere Konstruktion als bei Kugelgelenken erreicht werden kann.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt und eine Aufsicht auf eine Knochenplatte, in welcher eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Gelenkverbindung integriert ist;

Fig. 2 eine Aufsicht auf eine Knochenplatte, in welcher eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Gelenkverbindung integriert ist;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch zwei Femurplatten, in welchen eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Gelenkverbindung integriert ist, mit einer Hüftschraube;

Fig. 4 Aufriss, Seitenriss und eine Ansicht eines Wirbelsäulenfixationselementes, in welchem eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Gelenkverbindung integriert ist;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Wirbelsäulenkörpers, in welchem eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Gelenkverbindung integriert ist;

Fig. 6 einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform eines Wirbelsäulenkörpers, in welchem eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Gelenkverbindung integriert ist;

Fig. 7 eine Ansicht des in Fig. 6 dargestellten Wirbelsäulenkörpers; und

Fig. 8 eine Ansicht des in Fig. 6 dargestellten Wirbelsäulenkörpers mit angewinkelten Wirbelkörper-Endplatten.

Fig. 1 zeigt eine in einer Knochenplatte 3 angebrachte Ausführungsform der erfindungsgemässen Gelenkverbindung 10. Die Knochenplatte 3 ist mit Schraubenlöchern 7, welche von der oberen Fläche 13 zur unteren Fläche 14 der Knochenplatte 3 durchgehen, versehen. Die Schraubenlöcher 7 haben eine Zentralachse 12 und dienen zur Aufnahme von Knochenschrauben 1. Durch Ausfräsen von zwei konzentrisch zu den Schraubenlöchern 7 verlaufenden, aber im Durchmesser grösseren halbkreisförmigen Schlitz 6 aus der Knochenplatte 3 entsteht das kreisringförmige Schwenkelement 4 mit den beiden einander gegenüberliegenden Verbindungsstegen 5 zur Knochenplatte 3. Verbindungsstege 5 und Schwenkelement 4 sind in der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform mit der Knochenplatte 3 aus einem Stück heraus

gefertigt und sind daher Bestandteile derselben. Koaxial zur Zentralachse 12 sind an der Knochenplatte 3 von der oberen Fläche 13 her eine Bohrung 8 und von der unteren Fläche 14 her eine Bohrung 9 so angebracht, dass das Schwenkelement 4 und die Verbindungsstege 5 eine Dicke a aufweisen, die geringer als die Dicke b der Knochenplatte 3 ist. In der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemässen Gelenkverbindung 10 besteht diese aus einem einfachen durch die Verbindungsstege 5 gebildeten Kardangelenke, dessen Drehachse 11 durch die Verbindungsstege 5 und quer zur Längsrichtung der Knochenplatte 3 verläuft. Falls die Knochenschraube 1, deren Schraubenkopf 2 auf dem Schwenkelement 4 aufliegt, schräg in den Knochen geschraubt werden muss, gestattet die erfindungsgemässe Gelenkverbindung 10, dass das Schwenkelement 4 vor dem Setzen der Schraube durch einen Stab, der in die Bohrung (7) eingesetzt wird, in die gewünschte Richtung zu den Verbindungselementen (5) geschwenkt wird. Danach kann die Knochenschraube (1) im vorgegebenen Winkel eingeschraubt werden.

Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemässen Gelenkverbindung 10 unterscheidet sich von der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform nur dadurch, dass an einem kreisringförmigen äusseren Schwenkelement 16, an welchem innen die Verbindungsstege 5 angebracht sind, aussen weitere Verbindungsstege 15, welche um  $90^\circ$  zu den Verbindungsstegen 5 versetzt sind, angebracht sind. Die äusseren ebenfalls einander gegenüberliegenden Verbindungsstege 15 verbinden das kreisringförmige äussere Schwenkelement 16 mit der Knochenplatte

3 und ermöglichen eine Schwenkbewegung des äusseren Schwenkelementes 16 um eine Achse 18, die parallel zur Längsrichtung der Knochenplatte 3 verläuft. Im Innern des kreisringförmigen äusseren Schwenkelementes 16 sind die Verbindungsstege 5 angebracht, welche das äussere Schwenkelement 16 und das innere Schwenkelement 4 verbinden und eine Schwenkbewegung des inneren Schwenkelementes 4 um die quer zur Plattenlängsrichtung verlaufende Achse 11 ermöglichen. Die Versetzung der inneren Verbindungsstege 5 um  $90^\circ$  zu den äusseren Verbindungsstegen 15 ermöglicht eine doppelt-kardanische Gelenkverbindung 10 zwischen dem inneren Schwenkelement 4 und der Knochenplatte 3. Wie bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform sind das innere Schwenkelement 4, die Verbindungsstege 5;15 und das äussere Schwenkelement 16 mit der Knochenplatte 3 aus einem Stück heraus gefertigt. Auch bei der hier beschriebenen Ausführungsform wäre eine Ausführung der Verbindungsstege 5;15 durch Stifte mit Lagerungen in der Knochenplatte 3, dem äusseren Schwenkelement 16 und dem inneren Schwenkelement 4 möglich.

In Fig. 3 ist eine andere Anwendung der in Fig. 1 oder Fig. 2 dargestellten Knochenplatte 3 mit integrierter Gelenkverbindung 10 dargestellt. Eine Hüftschraube 19, welche die Knochenplatte 3 schräg durchdringt, wird mittels einer der in Fig. 1 oder 2 gezeigten Ausführungsformen der erfindungsgemässen Gelenkverbindung 10 in der Knochenplatte 3 gelagert. Genau wie in der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform der Gelenkverbindung 10 liegt der Schraubenkopf 20 der Hüftschraube 19 auf dem inneren

Schwenkelement 4 auf. Da die Hüftschraube 19 nicht senkrecht zur Knochenplatte 3 verläuft, wird das innere Schwenkelement 4 vor dem Setzen der Hüftschraube (19) in die gewünschte Richtung geschwenkt. Die Schwenkgelenke sind wie in Fig. 1 oder 2 dargestellt durch Verbindungsstege 5;15 realisiert. Da die Verbindungsstege 5;15 feste Verbindungen zwischen Knochenplatte 3 und innerem Schwenkelement 4 oder zwischen Knochenplatte 3, äusserem Schwenkelement 16 und innerem Schwenkelement 4 bilden, entsteht beim Ausschwenken der Gelenkverbindungen 10 eine Rückstellkraft. Damit die Hüftschraube 19 jedoch nur mit axialen Kräften beaufschlagt wird, müssen die erwähnten Rückstellkräfte kompensiert werden. Dies geschieht in der hier dargestellten Anwendung dadurch, dass zwei Knochenplatten 3;26 übereinandergelegt werden und der Schaft 21 der Hüftschraube 19 durch je eine erfindungsgemässe Gelenkverbindung 10 durchgeführt wird. Die beiden Knochenplatten 3;26 können mit weiteren Knochenschrauben 24 am Knochen 25 fixiert werden. Die Richtung der Hüftschraube 19 kann durch Verschieben der beiden Knochenplatten 3;26 relativ zueinander eingestellt und festgelegt werden. Durch Anziehen der Knochenschrauben 24 werden die Knochenplatten 3;26 und damit auch die Richtung der Hüftschraube 19 fixiert. Der Schaft 21 der Hüftschraube 19 wird durch die Bohrungen 22;23 in den inneren Schwenkelementen 4 der erfindungsgemässen Gelenkverbindungen 10 der beiden Knochenplatten 3;26 geführt, so dass bei fixierten Knochenplatten 3;26 trotz der Rückstellkräfte der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Verbindungsstege 5;15 keine Kräfte quer zur Längsachse 27 der Hüftschraube 19 auftreten.

In Fig. 4 ist eine weitere Anwendung der erfindungsgemässen Gelenkverbindung 10 dargestellt. Wie in Fig. 2 gezeigt besteht die Gelenkverbindung 10 aus einem inneren Schwenkelement 4, einem äusseren Schwenkelement 16 und Verbindungsstegen 5;15. Die erfindungsgemässe Gelenkverbindung 10 dient in der hier gezeigten Anwendung zur Verbindung einer Pedikelschraube 29 mit einer Vorrichtung 34 zur Fixierung der Pedikelschraube 29 an einem Längsträger 32 innerhalb eines Wirbelsäulenfixationssystems. Das innere Schwenkelement 4, das äussere Schwenkelement 16 und die inneren Verbindungsstege 5 zwischen innerem Schwenkelement 4 und äusserem Schwenkelement 16 sowie die äusseren Verbindungsstege 16 zwischen dem äusseren Schwenkelement und dem Aufnahmekopf 31 für den Längsträger 31 sind mit dem Aufnahmekopf 31 aus einem Stück gefertigt. Die Pedikelschraube 29 wird durch die dem Schraubenkopf 30 entsprechende Bohrung 28 im inneren Schwenkelement 4 geführt bis der Schraubenkopf 30 in der Bohrung 28 aufliegt. Verläuft die Pedikelschraube 29 nicht parallel zur Längsachse 35 des Aufnahmekopfes 31 wird die Winkeländerung durch die erfindungsgemässe Gelenkverbindungen 10 aufgenommen. Wird wie in Fig. 2 dargestellt eine doppelt-kardanische Gelenkverbindung 10 verwendet, kann die Pedikelschraube 29 gegenüber dem Aufnahmekopf 31 um die Achsen 36;37, welche durch die Verbindungsstege 5;15 realisiert werden, geschwenkt werden. Wird wie in Fig. 1 gezeigt eine einfache kardanische Gelenkverbindung 10 verwendet, kann die Pedikelschraube 29 nur um eine Achse 36 oder 37 gegenüber dem Aufnahmekopf 31 geschwenkt werden.

Die in Fig. 5 gezeigte Anwendung einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Gelenkverbindung 10 umfasst einen Wirbelsäulenkörper 38 und zwei der erfindungsgemässen Gelenkverbindungen 10, deren innere Schwenkelemente 4 als Auflageflächen für die an den implantierten Wirbelsäulenkörper 38 angrenzenden Wirbelsäulenteile dienen. Der Wirbelsäulenkörper 38 ist als Quader ausgebildet und umfasst eine Oberseite 39, eine Unterseite 40, Vorderseite 41 und Hinterseite 42 sowie zwei Seitenflächen 43 und 44. Im Wirbelsäulenkörper 38 sind eine Durchgangsbohrung 45, welche von der Vorderseite 41 zur Hinterseite 42 verläuft, und eine Durchgangsbohrung 46, welche zwischen den Seitenflächen 43 und 44 verläuft, angebracht. Oberseite 39 und Unterseite 40 des Wirbelsäulenkörpers 38 sind so gewölbt, dass die inneren Schwenkelemente 4 der auf der Oberseite 39 und auf der Unterseite 40 angebrachten Gelenkverbindungen 10 die höchstliegende Fläche auf der Oberseite 39 und die tiefstliegende Fläche auf der Unterseite 40 bilden. Damit ermöglichen die erfindungsgemässen Gelenkverbindungen 10 bei dieser speziellen Anwendung, dass der Wirbelsäulenkörper 38 auch eingesetzt werden kann, wenn die untere und die obere Auflagefläche in der Wirbelsäule nicht parallel zueinander sind. Die erfindungsgemässen Gelenkverbindungen 10 sind auf der Oberseite 39 und auf der Unterseite 40 in den Wirbelsäulenkörper 38 integriert, d.h. der Wirbelsäulenkörper 38 und die erfindungsgemässen Gelenkverbindungen 10 bestehen aus einem Teil. Wie in Fig. 2 gezeigt, besteht die Gelenkverbindung aus einem inneren Schwenkelement 4,



welches mittels zwei einander in einer Achse gegenüberliegenden Verbindungsstegen 5 schwenkbar mit einem äusseren Schwenkelement 16 verbunden ist. Das äussere Schwenkelement 16 selbst ist mit zwei einander in einer Achse gegenüberliegenden und gegenüber den inneren Verbindungsstegen 5 um  $90^\circ$  versetzten äusseren Verbindungsstegen 15 schwenkbar mit dem Wirbelsäulenkörper 38 verbunden. Damit ergibt sich für das innere Schwenkelement 4, welches als Auflagefläche für die den Wirbelsäulenkörper 38 berührenden Teile der Wirbelsäule dient, eine Schwenkbarkeit um zwei senkrecht zueinander stehende in der Ebene der Oberseite 39 bzw. der Unterseite 40 des Wirbelsäulenkörpers 38 liegende Achsen. Der Wirbelsäulenkörper 38 umfasst in der hier dargestellten Variante je eine erfindungsgemässe Gelenkverbindung 10 auf der Oberseite 39 und auf der Unterseite 40 und kann als Zwischenwirbelelement oder als Wirbelkörperersatz eingesetzt werden.

In Fig. 6, 7 und 8 ist eine andere Ausführungsform des Wirbelsäulenkörpers 38 dargestellt. Die in die Wirbelkörper-Endplatten (61) integrierten Gelenke (10) bestehen aus zwei ineinander liegenden, durch Verbindungsstege (5;15) schwenkbar miteinander verbundenen Schwenkelementen (4;16). Beim ungedrehten Gelenk (10) liegen die Schwenkelemente (4;16) in einer durch die Drehachsen (11;18) gebildeten Ebene, die parallel zur Auflagefläche der Wirbelkörper-Endplatten (61) verläuft. Die äusseren ringförmigen Schwenkelemente (16) sind gegen aussen mittels zwei schwenkbaren Verbindungsstegen (15) mit den Wirbelkörper-Endplatten (61), welche die Form ovaler Ringe aufweisen,

drehbar verbunden. Gegen innen sind die äusseren ringförmigen Schwenkelemente (16) ebenfalls mittels Verbindungsstegen (5) mit den inneren Schwenkelementen (4) drehbar verbunden. Die inneren Schwenkelemente (4) sind an den beiden Enden (63;64) eines Stabes (60) angebracht, wobei der Stab (60) jeweils senkrecht auf der durch die Drehachsen (11;18) gebildeten Ebene und somit senkrecht auf dem inneren Schwenkelement (4) steht. Die beiden Wirbelsäulen-Endplatten (61) sind somit je durch ein Gelenk (10) um je zwei Drehachsen (11;18) schwenkbar mit dem Stab (60) verbunden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, welche ein osteosynthetisches Implantat oder Implantatteil und mindestens ein mit dem Implantat oder Implantatteil verbundenes Gelenk (10) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass

A) das mindestens eine Gelenk (10) als Flach-Kardangelenk ausgebildet ist;

B) das mindestens eine Gelenk (10) mindestens ein flaches platten- oder ringförmiges Schwenkelement (4;16) und pro Schwenkelement (4;16) zwei flache stabförmige Verbindungsmittel (5;15), welche in einer Achse (11;18;36;37) liegend am äusseren Umfang des Schwenkelementes (4;16) angebracht sind und die Drehachsen bilden, umfasst; und

C) pro Gelenk (10) ein Schwenkelement (4;16) mittels der Verbindungsmittel (5;15) mit dem Implantat oder Implantatteil drehbar verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das innere Schwenkelement (4) mit einer senkrecht zu dessen durch die Schwenkachsen (11;18;36;37) definierten Schwenkebene verlaufenden Bohrung (7;22;23;28) versehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Implantat oder Implantatteil einerseits und Gelenk (10) andererseits einteilig ausgebildet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden flachen stabförmigen Verbindungsmittel (5;15) so dimensioniert sind, dass mittels plastischer Deformation der beiden Verbindungsmittel (5;15) eine winkelstabile, gegenüber dem Implantat oder Implantatteil verdrehte Position des Schwenkelementes (4;16) erreichbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (10) zwei ineinander in einer Ebene angeordnete Schwenkelemente (4;16) umfasst, wobei das jeweils innere Schwenkelement (4) durch zwei Verbindungsmittel (5) um eine Achse (11;37) schwenkbar mit dem jeweils äusseren Schwenkelement (16) verbunden ist und das jeweils äussere Schwenkelement (16) durch zwei Verbindungsmittel (15) um eine Achse (18;36) schwenkbar mit dem Implantat oder Implantatteil verbunden ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (11;37) zwischen den ineinander angeordneten Schwenkelementen (4;16) in der Ebene, in der die Schwenkelemente (4;16) liegen, angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (11;37) zwischen den ineinander angeordneten Schwenkelementen (4;16) um  $90^\circ$  gegenüber der Schwenkachse (18) zwischen dem äusseren Schwenkelement (16) und dem Implantat oder Implantatteil versetzt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die flachen stabförmigen Verbindungsmittel (5;15) in dem mindestens einen Schwenkelement (4;16) und im Implantat oder Implantatteil (3;26;31;39) drehbar gelagerte Achsen sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkelemente (4;16) und die Implantate oder Implantatteile voneinander durch Schlitze (6;17) bis auf die Verbindungsmittel (5;15) getrennt sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze (6;17) abschnittsweise kreisringförmig sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Implantat, mit welchem das Gelenk (10) verbunden ist, eine quaderförmig Knochenplatte (3) mit einer Dicke  $b$  ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Schwenkelement (4;15) eine Dicke  $a$  aufweist, die geringer als die Dicke  $b$  der Knochenplatte (3) ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die flachen stabförmigen Verbindungsmittel (5;15) eine Dicke  $a$  aufweisen, die geringer als die Dicke  $b$  der Knochenplatte (3) ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (10) in einen Aufnahmekopf (31) zur Verbindung einer Pedikelschraube (29) mit einem Längsträger (32) innerhalb eines Wirbelsäulenfixationssystems integriert ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (10) mit mindestens einem Schwenkelement (4), der Aufnahmekopf (31) zur Verbindung mit dem Längsträger (32) und die Pedikelschraube (29) eine einteilige Einheit bilden.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Implantat als Zwischenwirbelkörper (38) oder Wirbelersatzkörper ausgebildet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass je ein Gelenk (10) mit je einer an die benachbarten Wirbelkörper adaptierbaren Fläche in der Oberseite (39) und in der Unterseite (40) eines Zwischenwirbelkörpers (38) integriert ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Gelenke (10) an ihren inneren Schwenkelementen (4) senkrecht zu den Schwenkachsen (11;18) an den Enden (63;64) eines Stabes (60) mit einer Länge c befestigt sind und an jedem Gelenk (10) ein Schwenkelement (4;16) mit einer Wirbelkörper-Endplatte (61) verbunden ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (10) zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels ausgebildet ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung als Knochenfixationsmittel zusätzlich eine Knochenschraube (1;19), die durch die Bohrung (7) im Schwenkelement (4) durchgeht und deren Schraubenkopf (2) auf dem Schwenkelement (4) aufliegt, umfasst und diese Knochenschraube (1;19) mittels des Gelenkes (10) um mindestens eine Achse (11;18) drehbar in der Knochenplatte (3) aufgenommen wird.

21. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung als Knochenfixationsmittel zusätzlich eine Pedikelschraube (29), die durch die Bohrung (28) im Schwenkelement (4) durchgeht und deren Schraubenkopf (30) auf dem Schwenkelement (4) aufliegt, umfasst und diese Pedikelschraube (29) mittels des Gelenkes (10) um mindestens eine Achse (36;37) drehbar im Aufnahmekopf (31) des Wirbelsäulenfixationssystems (50) aufgenommen wird.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (28) im Schwenkelement (4) konisch ausgebildet ist und das Knochenfixationsmittel bzw. die Knochenschraube (1;19) oder die Pedikelschraube (29) einen Schraubenkopf (2;20;30) mit einem entsprechenden Konus aufweist und damit eine winkelstabile Verbindung zwischen Implantat oder Implantatteil und Knochenfixationsmittel herstellbar ist.

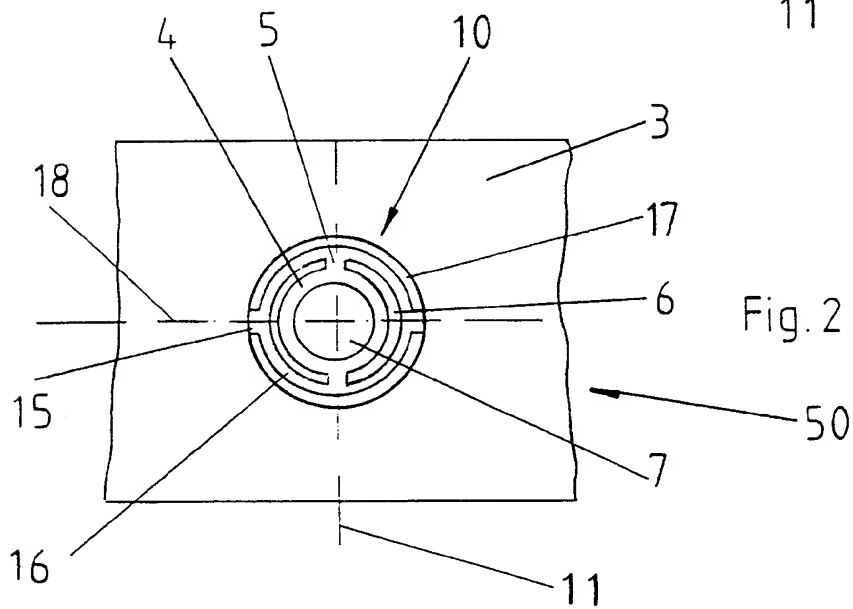
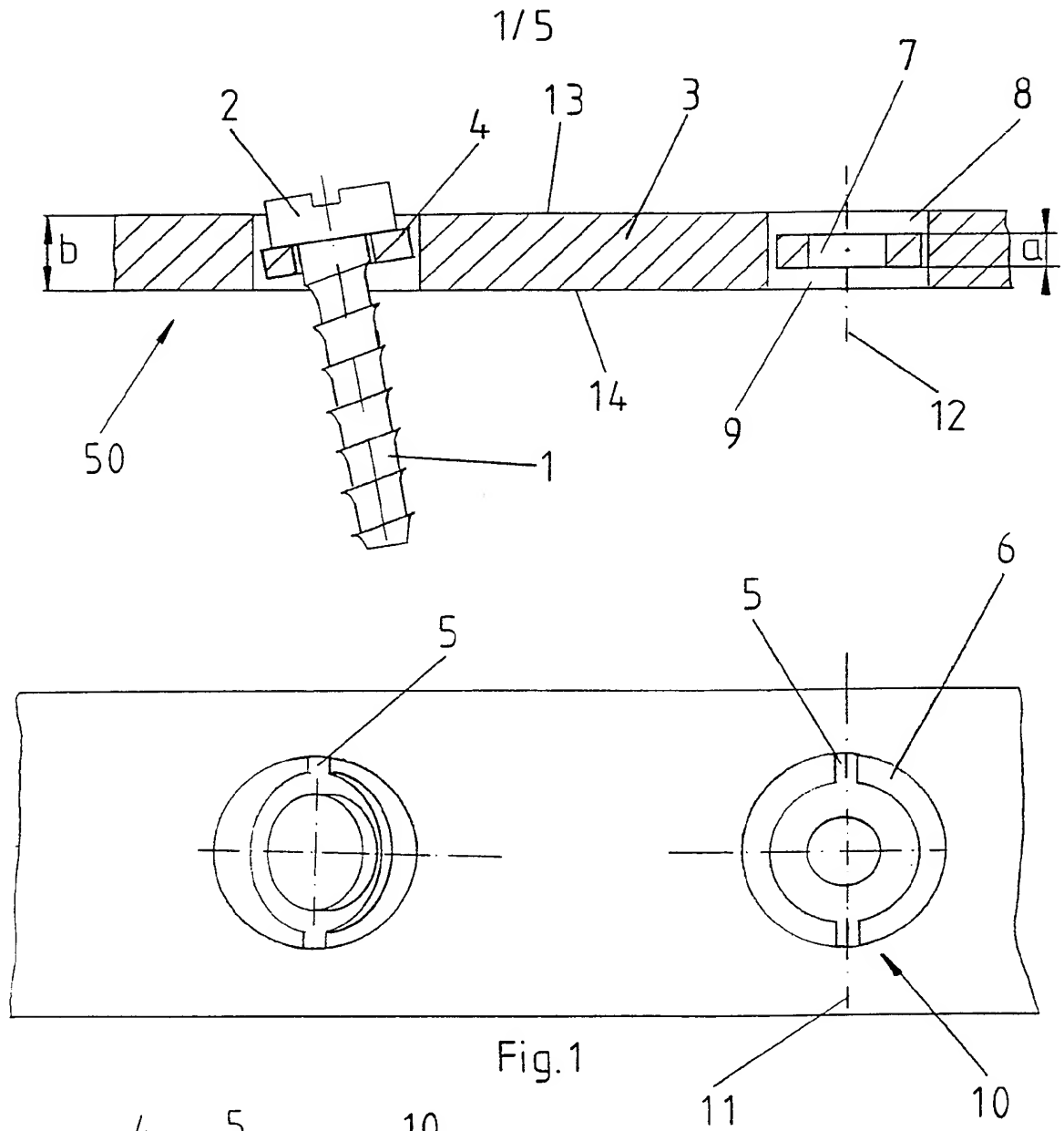
23. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (28) im Schwenkelement (4) ein Innengewinde aufweist und das Knochenfixationsmittel bzw. die Knochenschraube (1;19) oder die Pedikelschraube (29) am Schraubenkopf (2;20;30) oder an einem Schaftteil passgenau mit einem entsprechenden Aussengewinde versehen ist und damit eine winkelstabile Verbindung zwischen Implantat oder Implantatteil und Knochenfixationsmittel herstellbar ist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (28) im Schwenkelement (4) ein konisches Innengewinde aufweist und das Knochenfixationsmittel bzw. die Knochenschraube (1;19) oder die Pedikelschraube (29) am Schraubenkopf (2;20;30) oder an einem Schaftteil passgenau mit einem entsprechenden konischen Aussengewinde versehen ist und damit eine winkelstabile Verbindung zwischen Implantat oder Implantatteil und Knochenfixationsmittel herstellbar ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Knochenfixationsmittel bzw. die Knochenschraube (1;19) oder die Pedikelschraube (29) mit einem spreizbaren Kopf (2;20;30) versehen ist und mittels einer Klemmschraube die Teile dieses spreizbaren Kopfes passgenau gegen die Wandung der Bohrung (28) gepresst werden und damit eine winkelstabile Verbindung zwischen Implantat oder Implantatteil und Knochenfixationsmittel herstellbar ist.



26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (10) als flaches Doppel-Kardan-gelenk ausgebildet ist.



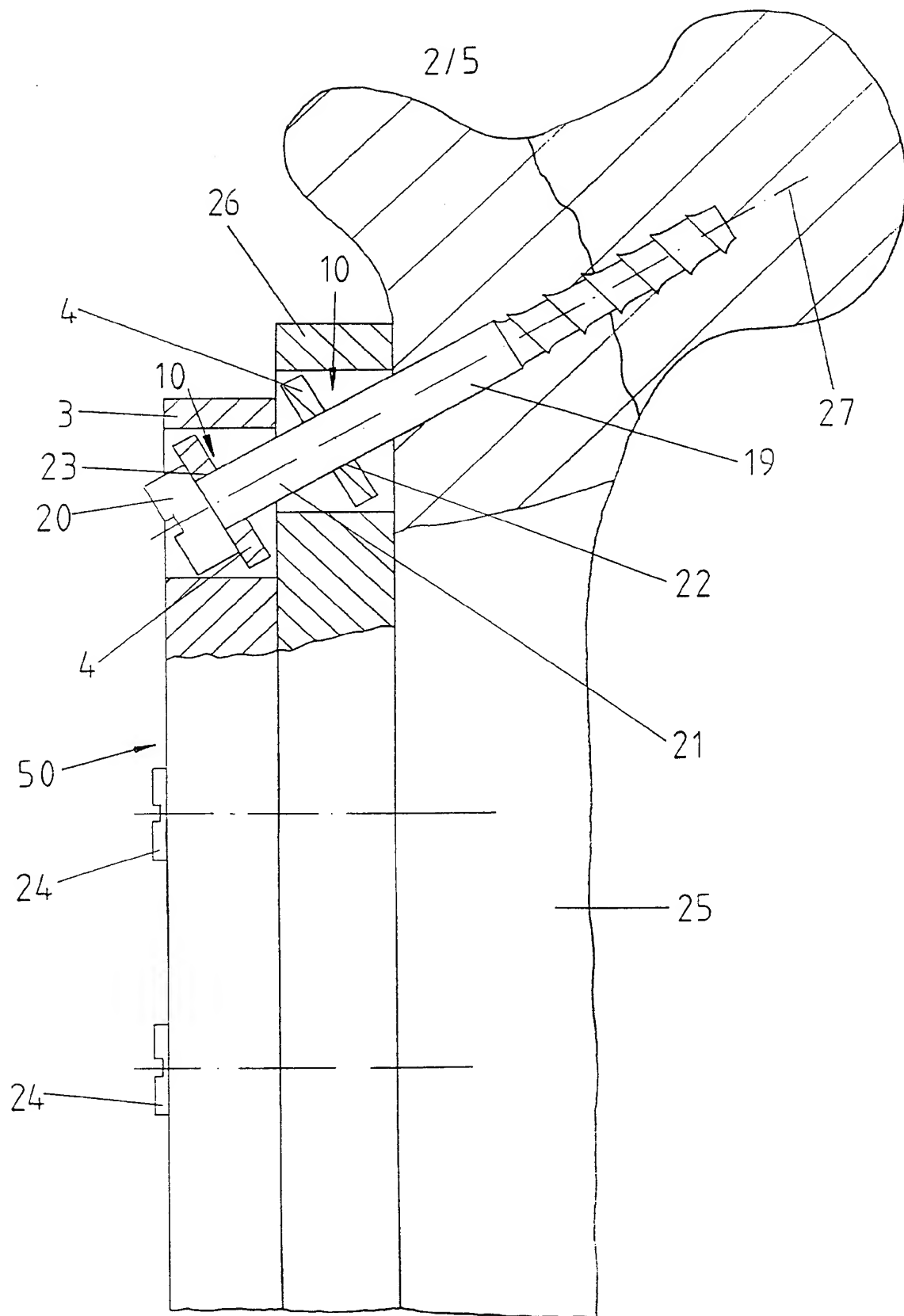


Fig. 3

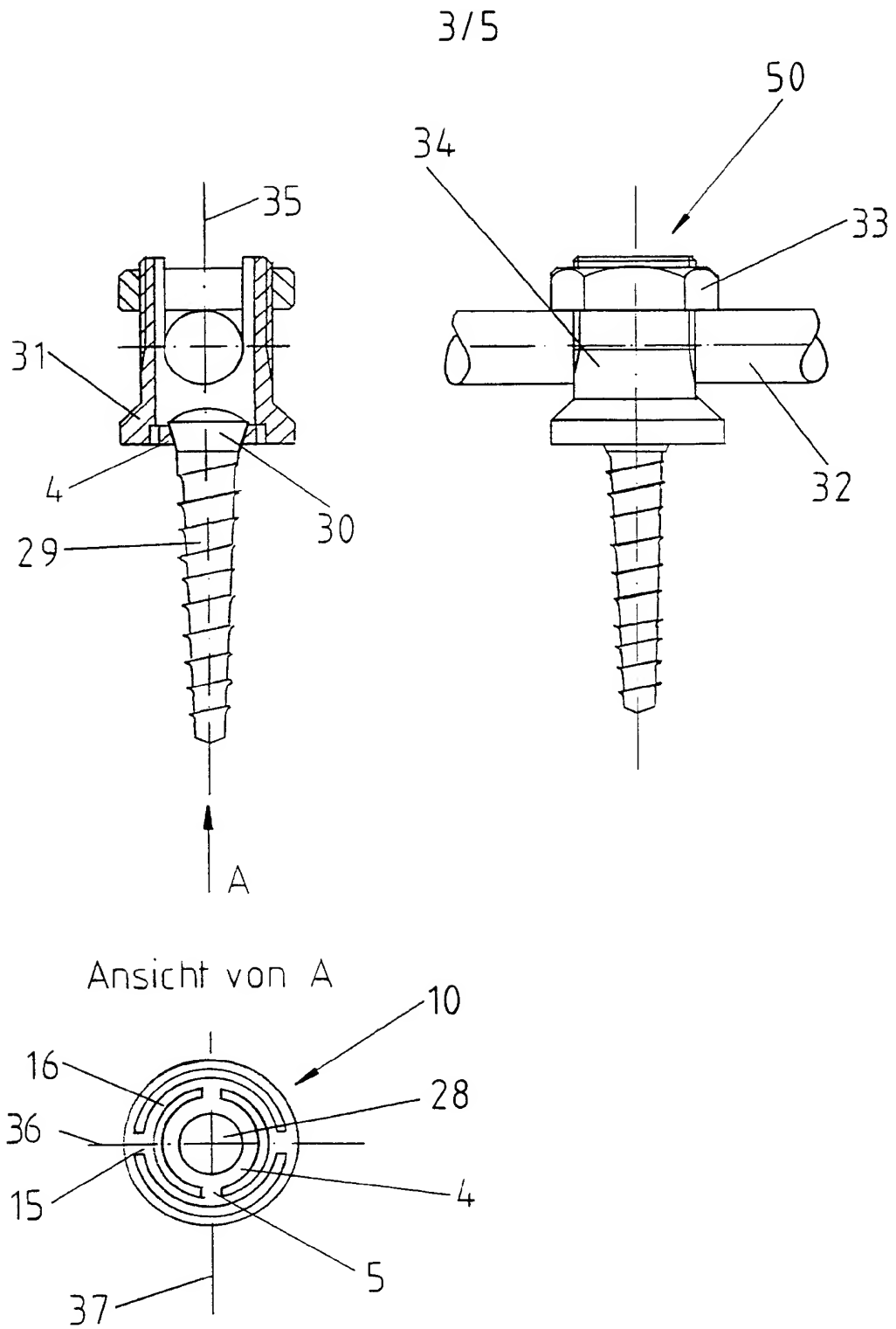


Fig. 4

4/5

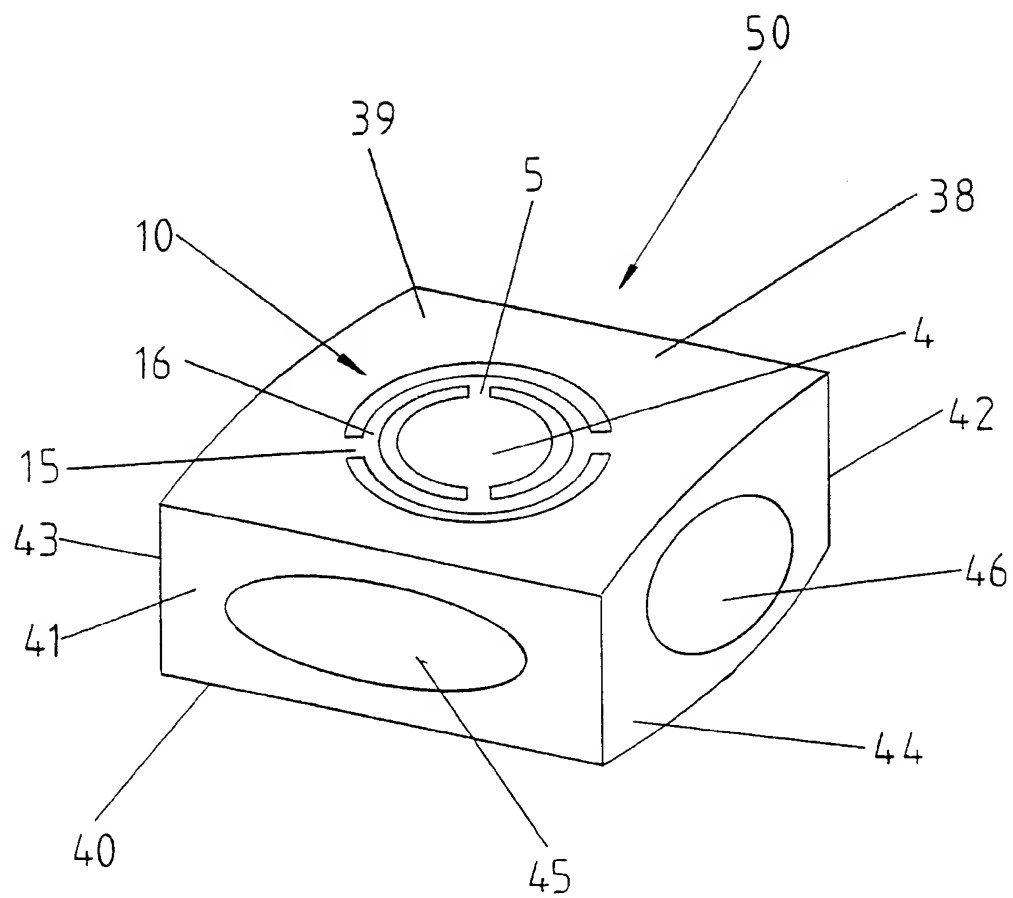
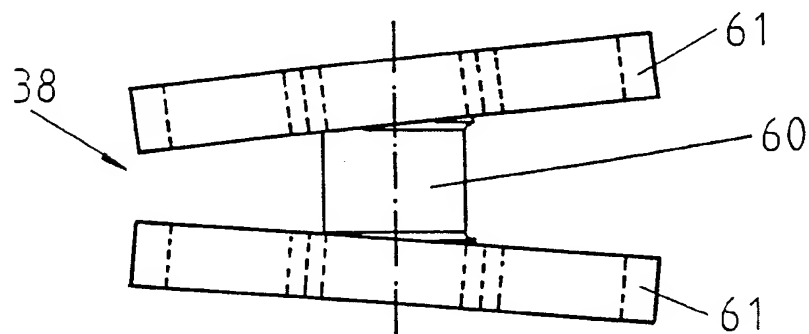
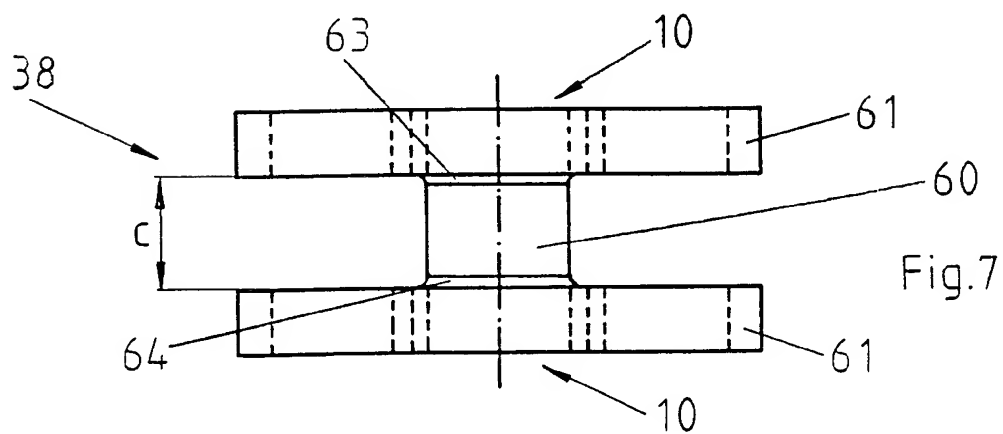
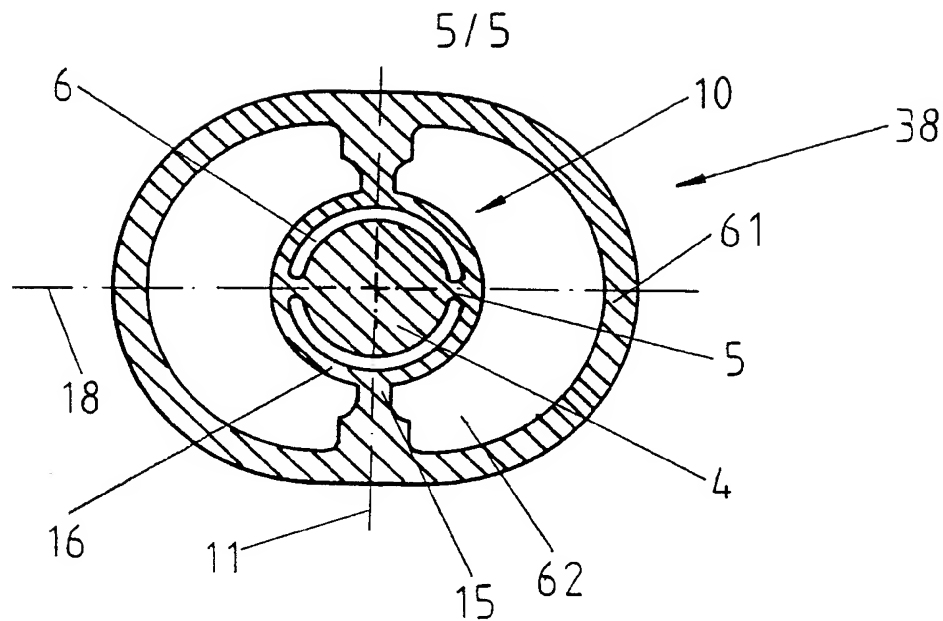


Fig.5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 98/00208

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A61B17/80 A61F2/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61B A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 24 38 669 A (BEZOLD GEB GRAEFIN VON SPONECK) 26 February 1976  see page 2, paragraph 5 see page 3, last paragraph - page 4, paragraph 1 see page 6, paragraph 1; figure 2 ----	1-4, 8-13, 19-22, 25
A	WO 88 03781 A (RAVEH JORAM) 2 June 1988 see figure 1 ----	25
A	DE 19 49 923 A (FISCHER A.) 22 April 1971 ----	
A	US 5 683 465 A (SHINN GARY LEE ET AL) 4 November 1997 -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 January 1999

Date of mailing of the international search report

01/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gérard, B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 98/00208

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2438669 A	26-02-1976	CH 597837 A US 4029091 A	14-04-1978 14-06-1977
WO 8803781 A	02-06-1988	CH 672245 A CH 669105 A EP 0293411 A JP 2500490 T	15-11-1989 28-02-1989 07-12-1988 22-02-1990
DE 1949923 A	22-04-1971	NONE	
US 5683465 A	04-11-1997	NONE	



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00208

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 A61B17/80 A61F2/44

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A61B A61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 24 38 669 A (BEZOLD GEB GRAEFIN VON SPONECK) 26. Februar 1976  siehe Seite 2, Absatz 5 siehe Seite 3, letzter Absatz - Seite 4, Absatz 1 siehe Seite 6, Absatz 1; Abbildung 2 ---	1-4, 8-13, 19-22,25
A	WO 88 03781 A (RAVEH JORAM) 2. Juni 1988 siehe Abbildung 1 ---	25
A	DE 19 49 923 A (FISCHER A.) 22. April 1971 ---	
A	US 5 683 465 A (SHINN GARY LEE ET AL) 4. November 1997 -----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Januar 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/02/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gérard, B

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00208

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2438669 A	26-02-1976	CH 597837 A	14-04-1978
		US 4029091 A	14-06-1977
WO 8803781 A	02-06-1988	CH 672245 A	15-11-1989
		CH 669105 A	28-02-1989
		EP 0293411 A	07-12-1988
		JP 2500490 T	22-02-1990
DE 1949923 A	22-04-1971	KEINE	
US 5683465 A	04-11-1997	KEINE	